

# IMAGE PROCESSOR AND ITS CONTROL METHOD

Patent number: JP2002055498

Publication date: 2002-02-20

Inventor: ITAGAKI TOMOHISA

Applicant: CANON INC

Classification:

- international: G03G15/00; B41J2/52; B41J2/44; B41J2/45; B41J2/455; G03G15/043; G03G15/04; H04N H04N1/23; H04N1/405

- european:

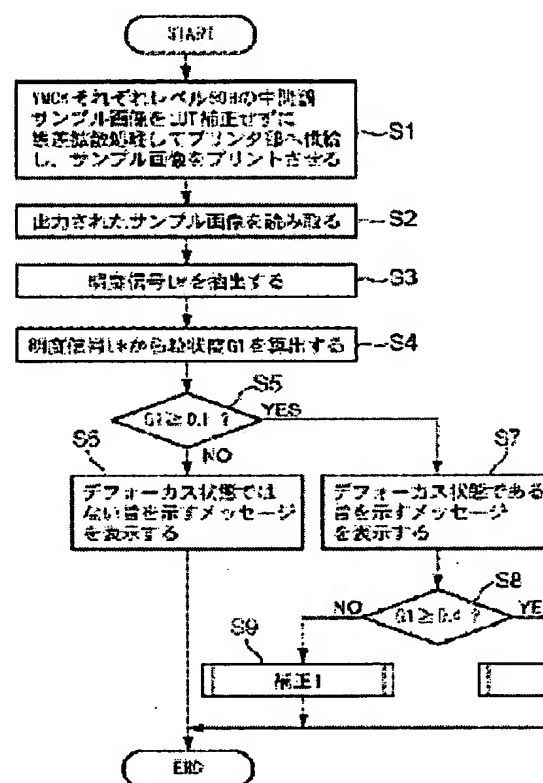
Application number: JP20000243329 20000810

Priority number(s):

## Abstract of JP2002055498

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate trouble that there is possibility that an image quality deteriorating phenomenon such as the occurrence of a state where an image looks grainy, the fluctuation of density, the lowering of the reproducibility of a thin line or a character is caused when the image-formation position of an exposure optical system used for an electrophotographic process is deviated, and the circumstances that the image-formation position is deviated are caused in the midst of using a copying machine not only by errors in the initial stage of assembly but also the eccentricity of a photoreceptor drum, the shaving of the surface layer of the photoreceptor drum associated with long-term use and the deviation caused by vibration.

**SOLUTION:** A sample image is formed by a printer part (S1), and the deviation of the image-formation position of an exposure image-formation system used for the electrophotographic process is detected (S5 and S8) based on the evaluation of the quality of the formed sample image (S2 to S4), and a method of image processing in the case of generating image data to be supplied to the printer part is set based on the detected result and exposing light quantity in the electrophotographic process is adjusted based on the detected result (S9 and S10).



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-55498

(P2002-55498A)

(43) 公開日 平成14年2月20日 (2002.2.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 3 G 15/00	3 0 3	G 0 3 G 15/00	3 0 3 2 C 1 6 2
B 4 1 J 2/52		H 0 4 N 1/036	A 2 C 2 6 2
2/44		1/23	1 0 3 B 2 H 0 2 7
2/45		B 4 1 J 3/00	A 2 H 0 7 6
2/455		3/21	L 5 C 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数32 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-243329(P2000-243329)

(22) 出願日 平成12年8月10日(2000.8.10)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 板垣 智久

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外2名)

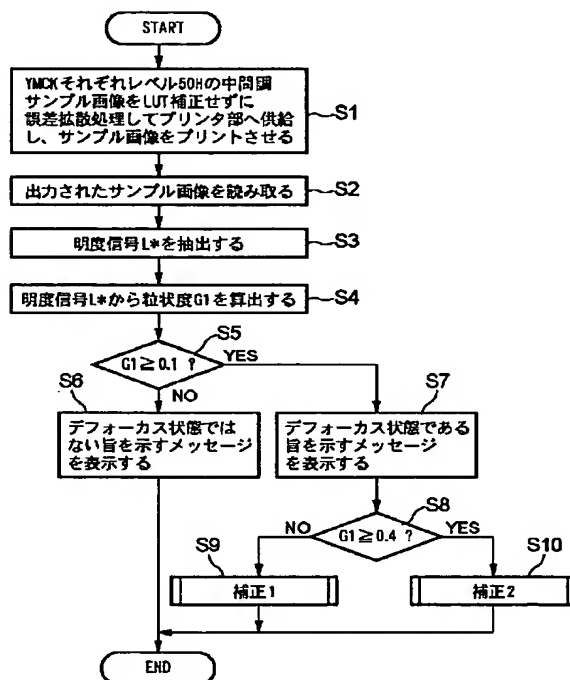
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置およびその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 電子写真プロセスに使用される露光光学系の結像位置がずれると、粒状感の発生、濃度の変動、細線や文字の再現性低下など、画質劣化現象が生じる。結像位置がずれる状況は、組み立て初期の誤差だけではなく、感光ドラムの偏心、長時間の使用に伴う感光ドラムの表層削れ、振動などに起因するずれなど、複写機の使用中でも発生する可能性がある。

【解決手段】 プリンタ部にサンプル画像を形成させ(S1)、形成されたサンプル画像の画質の評価に基づき(S2-S4)、電子写真プロセスに使用される露光結像系の結像位置のずれを検知し(S5, S8)、その検知結果に基づきプリンタ部に供給すべき画像データを生成する際の画像処理方法を設定し、検知結果に基づき電子写真プロセスにおける露光光量を調整する(S9, S10)。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子写真プロセスにより画像を形成する形成手段にサンプル画像を形成させ、形成されたサンプル画像の画質の評価に基づき、前記電子写真プロセスに使用される露光結像系の状態を検知する検知手段と、前記検知手段の検知結果に基づき、前記形成手段に供給すべき画像データを生成する画像処理手段の画像処理方法を設定する設定手段と、前記検知結果に基づき、前記電子写真プロセスにおける露光光量を調整する調整手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記画質は、中間調領域における画像の粒状度によって評価されることを特徴とする請求項 1 に記載された画像処理装置。

【請求項 3】 前記露光結像系の状態とは焦点の状態であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載された画像処理装置。

【請求項 4】 前記露光結像系は LED アレイおよびロッドレンズアレイを有することを特徴とする請求項 3 に記載された画像処理装置。

【請求項 5】 前記検知結果により焦点は合っていると示される場合、前記設定手段は前記画像処理方法として誤差拡散二値化を設定し、前記調整手段は露光光量の調整を行わないことを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載された画像処理装置。

【請求項 6】 前記検知結果により焦点が所定範囲内ですべてと示される場合、前記調整手段は露光光量の調整を行わず、前記設定手段は、前記形成手段に設定された画像形成モードに応じた画像処理方法を設定することを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載された画像処理装置。

【請求項 7】 前記設定手段は、前記形成手段に文字や線画の画像形成モードが設定されている場合は前記画像処理方法として誤差拡散二値化を設定し、前記形成手段に文字や線画以外の画像形成モードが設定されている場合は前記画像処理方法としてドット集中型ディザを設定することを特徴とする請求項 6 に記載された画像処理装置。

【請求項 8】 前記検知結果により焦点が所定範囲内を超えてずれていることが示される場合、前記調整手段および前記設定手段は、前記形成手段に設定された画像形成モードに応じた露光光量の調整および画像処理方法の設定を行うことを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載された画像処理装置。

【請求項 9】 前記形成手段に文字や線画の画像形成モードが設定されている場合、前記調整手段は露光光量を増加させ、前記設定手段は前記画像処理方法として誤差拡散二値化を設定することを特徴とする請求項 8 に記載された画像処理装置。

【請求項 10】 前記形成手段に文字や線画以外の画像

形成モードが設定されている場合、前記調整手段は露光光量の調整を行わず、前記設定手段は前記画像処理方法としてドット集中型ディザを設定することを特徴とする請求項 8 または請求項 9 に記載された画像処理装置。

【請求項 11】 前記設定手段は、設定した画像処理方法および調整された露光光量に応じた、画像濃度補正用のテーブルを前記画像処理手段に設定することを特徴とする請求項 1 から請求項 10 の何れかに記載された画像処理装置。

【請求項 12】 さらに、前記検知手段の検知結果に基づくメッセージを表示する表示手段を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 11 の何れかに記載された画像処理装置。

【請求項 13】 前記露光結像系の状態に不具合が検知された場合、その不具合が解消されるまで、前記設定手段および/または前記調整手段の動作が継続されることを特徴とする請求項 1 から請求項 12 の何れかに記載された画像処理装置。

【請求項 14】 電子写真プロセスにより画像を形成する形成手段にサンプル画像を形成させ、形成されたサンプル画像の画質の評価に基づき、前記電子写真プロセスに使用される露光結像系の状態を検知する検知手段と、前記形成手段に形成させる画像の特徴を判定する判定手段と、前記検知手段の検知結果および前記判定手段の判定結果に基づき、前記形成手段に供給すべき画像データを生成する画像処理手段の画像処理方法を設定する設定手段と、前記検知結果および前記判定結果に基づき、前記電子写真プロセスにおける露光光量を調整する調整手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 15】 前記判定手段は文字主体の画像か否かを判定することを特徴とする請求項 14 に記載された画像処理装置。

【請求項 16】 前記画質は、中間調領域における画像の粒状度によって評価されることを特徴とする請求項 14 または請求項 15 に記載された画像処理装置。

【請求項 17】 前記露光結像系の状態とは焦点の状態であることを特徴とする請求項 14 から請求項 16 の何れかに記載された画像処理装置。

【請求項 18】 前記露光結像系は LED アレイおよびロッドレンズアレイを有することを特徴とする請求項 17 に記載された画像処理装置。

【請求項 19】 前記検知結果により焦点は合っていると示される場合、前記設定手段は前記画像処理方法として誤差拡散二値化を設定し、前記調整手段は露光光量の調整を行わないことを特徴とする請求項 17 または請求項 18 に記載された画像処理装置。

【請求項 20】 前記検知結果により焦点が所定範囲内ですべてと示される場合、前記調整手段は露光光量

の調整を行わず、前記設定手段は、前記判定結果に応じた画像処理方法を設定することを特徴とする請求項17または請求項18に記載された画像処理装置。

【請求項21】 前記設定手段は、前記判定結果が文字主体の画像を示す場合は前記画像処理方法として誤差拡散二値化を設定し、文字主体以外の画像を示す場合は前記画像処理方法としてドット集中型ディザを設定することを特徴とする請求項20に記載された画像処理装置。

【請求項22】 前記検知結果により焦点が所定範囲内を超えてずれていることが示される場合、前記調整手段および前記設定手段は、前記判定結果に応じた露光光量の調整および画像処理方法の設定を行うことを特徴とする請求項17または請求項18に記載された画像処理装置。

【請求項23】 前記判定結果が文字主体の画像を示す場合、前記調整手段は露光光量を増加させ、前記設定手段は前記画像処理方法として誤差拡散二値化を設定することを特徴とする請求項22に記載された画像処理装置。

【請求項24】 前記判定結果が文字主体以外の画像を示す場合、前記調整手段は露光光量の調整を行わず、前記設定手段は前記画像処理方法としてドット集中型ディザを設定することを特徴とする請求項22または請求項23に記載された画像処理装置。

【請求項25】 前記設定手段は、設定した画像処理方法および調整された露光光量に応じた、画像濃度補正用のテーブルを前記画像処理手段に設定することを特徴とする請求項14から請求項24の何れかに記載された画像処理装置。

【請求項26】 さらに、前記検知手段の検知結果に基づくメッセージを表示する表示手段を有することを特徴とする請求項14から請求項25の何れかに記載された画像処理装置。

【請求項27】 前記露光結像系の状態に不具合が検知された場合、その不具合が解消されるまで、前記判定手段、並びに、前記設定手段および/または前記調整手段の動作が継続されることを特徴とする請求項14から請求項26の何れかに記載された画像処理装置。

【請求項28】 前記検知手段の動作は、前記露光結像系の状態に不具合が検知されるまで、前記装置がオンされる度に実行されることを特徴とする請求項14から請求項27の何れかに記載された画像処理装置。

【請求項29】 電子写真プロセスにより画像を形成する画像処理装置の制御方法であって、画像を形成する形成手段にサンプル画像を形成させ、形成されたサンプル画像の画質の評価に基づき、前記電子写真プロセスに使用される露光結像系の状態を検知し、その検知結果に基づき、前記形成手段に供給すべき画像データを生成する画像処理手段の画像処理方法を設定し、前記検知結果に基づき、前記電子写真プロセスにおける露光光量を調整することを特徴とする制御方法。

【請求項30】 電子写真プロセスにより画像を形成する画像処理装置の制御方法であって、画像を形成する形成手段にサンプル画像を形成させ、形成されたサンプル画像の画質の評価に基づき、前記電子写真プロセスに使用される露光結像系の状態を検知し、前記形成手段に形成させる画像の特徴を判定し、前記検知手段の検知結果および前記判定手段の判定結果に基づき、前記形成手段に供給すべき画像データを生成する画像処理手段の画像処理方法を設定し、前記検知結果および前記判定結果に基づき、前記電子写真プロセスにおける露光光量を調整することを特徴とする制御方法。

【請求項31】 電子写真プロセスにより画像を形成する画像処理装置を制御するプログラムコードが記録された記録媒体であって、前記プログラムコードは少なくとも、画像を形成する形成手段にサンプル画像を形成させ、形成されたサンプル画像の画質の評価に基づき、前記電子写真プロセスに使用される露光結像系の状態を検知するステップのコードと、その検知結果に基づき、前記形成手段に供給すべき画像データを生成する画像処理手段の画像処理方法を設定するステップのコードと、前記検知結果に基づき、前記電子写真プロセスにおける露光光量を調整するステップのコードとを有することを特徴とする記録媒体。

【請求項32】 電子写真プロセスにより画像を形成する画像処理装置を制御するプログラムコードが記録された記録媒体であって、前記プログラムコードは少なくとも、画像を形成する形成手段にサンプル画像を形成させ、形成されたサンプル画像の画質の評価に基づき、前記電子写真プロセスに使用される露光結像系の状態を検知するステップのコードと、前記形成手段に形成させる画像の特徴を判定するステップのコードと、前記検知手段の検知結果および前記判定手段の判定結果に基づき、前記形成手段に供給すべき画像データを生成する画像処理手段の画像処理方法を設定するステップのコードと、前記検知結果および前記判定結果に基づき、前記電子写真プロセスにおける露光光量を調整するステップのコードとを有することを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は画像処理装置およびその制御方法に関し、例えば、電子写真プロセスにより画像を形成する画像処理装置およびその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真方式を利用するデジタル複写機やプリンタなどの画像形成装置は、一般に、露光用の光源として半導体レーザを用いる。つまり、半導体レーザ素子から出力されたレーザ光を回転多面鏡などから構成される光偏向器により偏向し、 $f-\theta$  レンズを介して感光ドラムの面上を走査することで静電潜像を形成する。

【0003】一方、露光用の光源として発光ダイオードアレイ（以下「LEDアレイ」と呼ぶ）を用いる画像形成装置もある。これはLEDから出力される光をロッドレンズアレイを介して感光ドラムの面上に結像し、静電潜像を形成する。

【0004】図1は露光用の光源としてLEDアレイを用いた画像形成装置における感光ドラム周辺の概略図である。

【0005】図1において、感光ドラム73の回転方向に直交する方向にLEDアレイ71の長手方向が配置される。そしてLEDを選択的に発光させ、LEDの前方に配設された結像光学系72を介して感光ドラム73の面上に光を結像すると同時に、感光ドラム73を回転させることで、二次元的に静電潜像を形成する。

【0006】このようなLEDアレイ71を用いる画像形成装置の結像光学系72には、一般に、ロッドレンズアレイが用いられる。従って、LEDアレイ、並びに、二枚の板の間にロッドレンズが一行または二列で規則正しく直線状に整列されたロッドレンズアレイが一体化されたLEDヘッドが、露光光学系として用いられる。

【0007】図2はロッドレンズ721を説明する図である。

【0008】図2においてロッドレンズ721自体の長さを $Z_0$ 、ロッドレンズ721の端面から物体あるいは像面までの距離である作動距離を $L_0$ とすると、ロッドレンズ721の共役長 $T_c$ は $Z_0+2L_0$ である。

【0009】ロッドレンズアレイ72の画像伝送特性は、送られる画像の質、つまり解像力で評価される。これを表すのがMTF(Modulation Transfer Function)である。MTFは、例えば図3に示すような矩形波パターンで表される原画像をロッドレンズアレイ72を通過させて形成する場合に、形成される画像がどの程度原画像に忠実に再現されるかを示す指標である。図3よりMTFは次のように定義される。 $MTF(\omega) = \{i(\omega)_{max} - i(\omega)_{min}\} / \{I(\omega)_{max} - I(\omega)_{min}\} \times 100\%$

【0010】ここで、 $i(\omega)_{max}$ および $i(\omega)_{min}$ はそれぞれ空間周波数 $\omega$ (lp/mm)における矩形波応答の極大値および極小値である。MTFが100%に近いほど原画像に忠実に画像が再現される。

【0011】MTFは、ロッドレンズアレイ72の焦点位置で測定した場合と、焦点位置からずれて測定した場合とでは大きく異なる。また、一般に、 $T_c$ は10mm前後なので、焦点距離の比較的長いレーザ光学系と比べて、焦点位置のずれに対して敏感な光学系になる。従って、感光

ドラム73とLEDヘッドとの距離は常に一定になるように工夫されている。

【0012】このような、LEDアレイ71およびロッドレンズアレイ72を用いてLEDヘッドを構成し、露光用の光源とすることで、感光ドラム73近傍に露光用の光源を配設することが可能になり、露光用の光源に半導体レーザ素子を用いる光学系に比べて、画像形成装置を小型化することが可能になる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】LEDヘッドの結像位置( $T_c$ 長)を感光ドラム73の表面上に正確に設定する、また、結像位置を正確に検知することは大変難しく、画像形成装置の組み立て初期においてさえ、結像位置を正確に合わせることは困難である。

【0014】さらに、組み立て初期における結像位置の誤差に加え、LEDヘッドの機械的な歪みなどにより、LEDヘッドの長手方向の手前奥で結像位置が異なる。結像位置が正確に設定されないと、粒状感の目立つ低画質の画像が出力される。この粒状感はMTFの劣化により生じる。

【0015】図4に示す実線は $T_c=9.9mm$ における理想的な結像における光スポットのプロファイル例を示し、図4に示す破線は結像位置が $100\mu m$ ずれた場合の光スポットのプロファイルを示す図である。結像位置( $T_c=9.9mm$ )から $100\mu m$ ずれた場合(破線)、光強度のピークが弱まるとともに、光スポットの端部でブロードな強度分布を示すことになる。

【0016】一方、感光ドラム73の特性は、図5に示すように、光量が少ない場合に敏感に反応する。また、電子写真の特性上、現像特性は、図6に示すように、コントラスト電位が中間的な値で敏感になる。つまり、光量が少ない場合、画像濃度の変化が急激な領域で画像を形成することになり、画質が劣化した画像が形成され易いことになる。

【0017】組み立て初期における結像位置からさらにずれた場合、光強度が弱くなって1ドット幅のラインを形成できなくなり、細線や文字が欠ける現象が起きる。

【0018】このように、結像位置がずれると、粒状感の発生、濃度の変動、細線や文字の再現性低下など、画質劣化現象が生じる。結像位置が設定値( $T_c$ )からずれる状況は、組み立て初期の誤差だけではなく、感光ドラム73の偏心、長時間の使用に伴う感光ドラム72の表層削れ、振動などに起因する $T_c$ のずれなど、画像形成装置の使用中でも発生する可能性がある。

【0019】本発明は、上述の問題を個々に、または、まとめて解決するためのものであり、電子写真プロセスに使用される露光結像系の状態を検知して、必要ならば補正を行い、画質の劣化を防ぐことを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の目的を

達成する一手段として、以下の構成を備える。

【0021】本発明にかかる画像処理装置は、電子写真プロセスにより画像を形成する形成手段にサンプル画像を形成させ、形成されたサンプル画像の画質の評価に基づき、前記電子写真プロセスに使用される露光結像系の状態を検知する検知手段と、前記検知手段の検知結果に基づき、前記形成手段に供給すべき画像データを生成する画像処理手段の画像処理方法を設定する設定手段と、前記検知結果に基づき、前記電子写真プロセスにおける露光光量を調整する調整手段とを有することを特徴とする。

【0022】また、電子写真プロセスにより画像を形成する形成手段にサンプル画像を形成させ、形成されたサンプル画像の画質の評価に基づき、前記電子写真プロセスに使用される露光結像系の状態を検知する検知手段と、前記形成手段に形成させる画像の特徴を判定する判定手段と、前記検知手段の検知結果および前記判定手段の判定結果に基づき、前記形成手段に供給すべき画像データを生成する画像処理手段の画像処理方法を設定する設定手段と、前記検知結果および前記判定結果に基づき、前記電子写真プロセスにおける露光光量を調整する調整手段とを有することを特徴とする。

【0023】本発明にかかる制御方法は、電子写真プロセスにより画像を形成する画像処理装置の制御方法であって、画像を形成する形成手段にサンプル画像を形成させ、形成されたサンプル画像の画質の評価に基づき、前記電子写真プロセスに使用される露光結像系の状態を検知し、その検知結果に基づき、前記形成手段に供給すべき画像データを生成する画像処理手段の画像処理方法を設定し、前記検知結果に基づき、前記電子写真プロセスにおける露光光量を調整することを特徴とする。

【0024】また、電子写真プロセスにより画像を形成する画像処理装置の制御方法であって、画像を形成する形成手段にサンプル画像を形成させ、形成されたサンプル画像の画質の評価に基づき、前記電子写真プロセスに使用される露光結像系の状態を検知し、前記形成手段に形成させる画像の特徴を判定し、前記検知手段の検知結果および前記判定手段の判定結果に基づき、前記形成手段に供給すべき画像データを生成する画像処理手段の画像処理方法を設定し、前記検知結果および前記判定結果に基づき、前記電子写真プロセスにおける露光光量を調整することを特徴とする。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる一実施形態の画像処理装置を図面を参照して詳細に説明する。

【0026】

【第1実施形態】〔構成〕図7は実施形態の画像形成装置の構成を示す概観図である。図7に示す画像形成装置は、図1に示した、感光ドラム73の回転軸方向に複数のLEDを直線状に配列したLEDアレイ71を露光用の光源に用

いる。また、結像素子として正立等倍の複数のロッドレンズを感光ドラム73の回転軸方向に直線状に配列したロッドレンズアレイ72を用いて、LEDから出力される光を感光ドラム73の面上に等倍に結像させる。LEDアレイ71およびロッドレンズアレイ72は一体化され、露光部(LEDヘッド)として使用される。

【0027】また、詳細は後述するが、スキャナユニット211およびCCD210で読み取られた原稿画像は、画像処理部209によって、プリンタ部212で画像を形成するための画像データに画像処理される。

【0028】次に、画像形成プロセスを簡単に説明する。

【0029】感光ドラム10の表面は、一次帯電器5によって均一に帯電された後、LEDヘッド6により入力画像信号に応じた露光が実行され、静電潜像が形成される。静電潜像は、現像器7によりトナーで現像される。現像されたトナー像は、転写手段8により記録紙に転写される。搬送ベルト12により搬送され、各ステーション1から4において各色のトナー像が重畳転写された記録紙は、定着器9によりトナー像が定着される。なお、一色成分一画素当りの再現階調数は二である。

【0030】LEDヘッド6のLEDアレイ71は、素子密度が600dpiで、LEDの電極サイズは約20 $\mu$ mである。ロッドレンズアレイ72は、ロッドの直径が0.6mmで、そのロッドを二列に配列した図8に示す構成を有する。なお、ロッドレンズアレイ72のTcは9.9mmである。

【0031】図9は感光ドラム10の部分断面図である。感光ドラム10は、OPC機能分離積層タイプで、アルミ管の心材に下引き層を塗り、その上にキャリア発生層であるCGLがサブミクロンオーダーで塗られ、さらにその上にキャリア輸送層であるCTL(20 $\mu$ m)および保護膜であるOCLがサブミクロンの厚みで塗られている。

【0032】[Tc] Tcは、LEDの発光点から感光ドラム10の表層までの設定すべき距離を示すが、この距離は様々な因子により変動し易い。例えば、感光ドラム10の偏心や図9に示す各層の塗りむら、組み立て時におけるLEDヘッド6の位置決め誤差、使用中における感光ドラム10の表層削れなどの影響を受ける。画質劣化が許容範囲に収まる上記変動は、発明者の実験によれば±50 $\mu$ mである。

【0033】結像点がベストピント状態にある状態、言い換えれば設定距離がTcの9.9mmのときのスポットプロファイルを図4に実線で示し、設定距離がTcから100 $\mu$ mずれた場合(デフォーカス)、つまり設定距離が10mmの時のスポットプロファイルを図4に破線で示した。上記スポットプロファイルに、感光ドラム10の露光強度に対する電位減衰量を示す特性であるE-V特性、および、現像器7における現像バイアスの直流電位と潜像電位の差分であるV-D特性を考慮すると、プリンタの出力特性は図10に示すようになる。

【0034】図10および図11は、図4に示すようなスポットプロファイルにおいて、E-VおよびV-D特性を介して、孤立ドットおよび複数のドットの潜像を形成する様子を模式的に表す図である。なお、図10および図11では1ドットの幅を仮に $50\mu\text{m}$ としている。

【0035】デフォーカス時は光強度が弱く、潜像形成がブロードになるため、孤立ドットが十分に再現がされない。つまり、図8に示すように、隣接画素位置から孤立ドットの形成が開始され、隣接画素位置で孤立ドットの形成が終了する。この結果、デフォーカス時におけるプリンタの出力特性は、ハイライト部の濃度は低く、形成される複数のドットが塊になると急激に濃度が上昇する勾配が急峻な特性を示し、階調数や安定性に問題が生じる。

【0036】さらに、デフォーカス時は孤立ドットが十分に再現されず、複数のドットが塊になると十分な再現が得られるようになる。その結果、画像の低周波成分が増大し、孤立ドットおよび複数のドットの塊が混在する中間調において粒状感（がさつき感）が生じる。

【0037】さらに、 $\pm 150\mu\text{m}$ を超える取付位置のずれが発生すると、複数のドットの塊でも光強度が弱く、4ドットスクエアのような潜像はどうか形成されるが、図11に示すようなドットが連続して並ぶ1ドット幅の細線や文字は再現されない現象が生じる。

【0038】図10に示す4ドットスクエアの中心部を考えると、4ドット分の裾が重なり合うので光強度が増加したのと同じ効果が得られ、潜像を形成することができる。一方、図11に示す1ドットが連続に並ぶ細線や文字などの場合、ドットの裾が重なり合うのは隣接する2ドット分しかなく、4ドットスクエアよりも浅い潜像（電位の変化が小さい潜像）になり、 $\pm 150\mu\text{m}$ を超える設定値のずれが発生すれば1ドット幅のラインは形成されない。

【0039】【デフォーカス対策】上記の画質劣化における1ドット幅のラインが形成されない不具合に対して、何らかの方法で1ドットラインを形成させれば、線画や文字の画質劣化を改善することができる。そこで、デフォーカス状態における孤立ドットの潜像が、光強度が弱いために浅くブロードな潜像を形成することに着目し、その補正方法として露光光量を増加させる方法を採用する。露光光量を増加させれば、孤立ドットの潜像形成はブロードであるが、通常よりも深い潜像（電位の変化が大きい潜像）になり、1ドット幅のラインの再現が可能になる。すなわち、文字や線画の画質において、デフォーカスの影響を最低限に抑えることができる。

【0040】次に、デフォーカスにおける粒状感は、再現できない孤立ドットと、再現可能な複数のドットの塊とが混在することで生じる。この原理から、なるべく孤立ドットを形成しないように、画像処理の早い段階からドットを集中させる処理を行い粒状感を軽減することが

できる。また、ドットを集中させれば、潜像も安定し、濃度変動を起こし難くなるという長所もある。

【0041】第1実施形態では、デフォーカスにおける画質劣化を起こさせない画像処理として、133線およびスクリーン角ありで画像をディザリングする二値化処理を採用する。この画像処理によれば、最初の孤立ドットを囲むようにドットを成長させるため、粒状感が発生する孤立ドットと複数のドットの塊の混在がなくなり、画質劣化を起こさない。図12はそのドット成長パターンを示す図である。このようなディザを「ドット集中型ディザ」と呼ぶ。

【0042】さらに、第1実施形態では、上記の画質劣化の補正理論を活用し、デフォーカスにおける画質劣化現象を最小限に抑える。以下、デフォーカスの検知および上記の理論を組み合わせた画質劣化の補正方法について説明する。

【0043】【LEDヘッド6の取付位置の検知】LEDヘッド6の取付位置がベストピント状態であれば、孤立ドット、複数のドットの塊ともに良好に再現され、マクロ観察すれば一様な濃度の画像と認識される。しかし、デフォーカスでは、孤立ドットが再現されず、複数のドットの塊しか再現されないで、マクロ観察においても複数のドットの塊が目立ち、粒状感が強い画像になり、視覚特性(VTF)上も認識され易い低周波成分を多く含む。一方、ベストピント状態の画像は、孤立ドットも、複数のドットの塊も安定して再現されるため、高周波成分を多く含み、粒状感を感じない。この粒状感の違いを利用し、LEDヘッド6の取付位置が許容範囲（例えば $\text{TC} \pm 50\mu\text{m}$ ）内か否かの判別、および、取付位置のずれの検知を行うことができる。

【0044】粒状感の評価に、第1実施形態では、FFT（高速フーリエ変換）およびVTFフィルタを用いる。中間調サンプル画像を、600dpiのRGB信号として画像処理装置に入力する。そして、粒状感を与えるのは明度成分であるから、RGB信号から $L^*$ 成分を抽出して、FFTにより周波数成分に変換する。得られた周波数成分上においてVTFフィルタ処理を行い、視覚的に認識されない高周波成分をカットする。高周波成分をカットした周波数成分にIFFT（高速逆フーリエ変換）を施して、実空間の画像に戻し、その標準偏差を求めれば、その画像に対する粒状感を数値（粒状度）として把握することができる。粒状感の強い画像は、明度にばらつきがある画像で、標準偏差値が大きい。

【0045】第1実施形態で使用するVTFフィルタには視認距離30cmのものを用いる。上記一連の処理を式で示すと下式のようなになる。

$$G1 = \sqrt{[(\sum (P_{ij} - P_a)^2) / (N^2 - 1)]}$$

$$P_a = (\sum P_{ij}) / N^2$$

$$P'_{ij} = \text{IFFT}\{\text{FFT}(P_{ij}) \sum V(f)\}$$

$$V(f) = 5.05 \times \exp(-0.138f) \times \{1 - \exp(-0.1f)\}$$



ここで、G1: 粒状度

Pa: FFT後の画像データの平均値

P'ij: IFFT後の画像データ

V(f): VTFフィルタ

また $\Sigma$ 演算は $i, j=1$ から $N$ まで

【0046】発明者の実験の結果、信号値が50H（16進数）のときに孤立ドットと複数のドットの塊がバランスよく混在し、また、図13に示すプリンタ出力特性の急峻な階調変化が50Hで合うため、50Hのパッチ画像を出力し評価サンプルとしたところ、図14に示すような、取付位置のずれと粒状度との関係が得られた。この関係から、LEDヘッド6の取付位置が許容範囲（例えば $T_c \pm 50 \mu m$ ）における粒状度は0.10であり、この値を超える場合、その画像形成装置はデフォーカス状態であるといえる。また、LEDヘッド6の取付位置のずれが $\pm 150 \mu m$ を超える場合、1ドット幅のラインが形成されないことが実験結果から明らかになっている。

【0047】すなわち、図15に示すように、LEDヘッド6の取付位置のずれが $\pm 50 \mu m$ であれば粒状度0.10未満の通常状態にあり、LEDヘッド6の取付位置のずれが $-150$ から $-50 \mu m$ および $+50$ から $+150 \mu m$ の範囲であれば粒状度0.10から0.40でがさつき感が発生し、LEDヘッド6の取付位置のずれが $\pm 150 \mu m$ を超えれば粒状度0.40以上でがさつき感および文字や線画の画質低下を招く。

【0048】第1実施形態においては、デフォーカス状態における文字や線画の画質を安定させるために、粒状度が0.40以上ある場合は、デフォーカス補正を実行する。また、粒状度が0.10以上0.40未満の範囲にあれば、文字や線画の画質は劣化せずに粒状感のみが発生するから、画像処理をドット集中型ディザ法に変更する。

【0049】〔画像処理部〕次に、画像処理部209の構成を説明する。図16は画像処理部209の詳細な構成例を示すブロック図である。

【0050】図16において、CCD210は、原稿画像を600dpiで読み取り、読み取った画像をRGB信号として画像処理部209へ入力する。画像処理部209に入力されたRGB信号は、A/D変換器102によりデジタルRGB信号に変換される。シェーディング補正部103は、照明光量やレンズ光学系で発生する光量むらおよびCCD210の画素の感度むらを補正する。入カマスキング部104は、読取系の色空間に依存するRGB信号を標準色空間のRGB信号に補正する。

【0051】変倍部105は、読取画像を拡大縮小する。LOG変換部106は、RGB信号をCMY信号に変換する。UCR・出力カマスキング部107は、CMY信号から下色を除去してK（黒成分）信号を生成するとともに、トナーの発色特性に応じたマスキング処理を行い、CMYK四色のCMYK信号を出力する。

【0052】解像度変換部108は、600dpiの画像信号を1200dpiに変換するが、CPU110の制御により解像度変換の

オン/オフ制御が可能である。二値変換部109は、平均濃度保存法による誤差拡散処理、および、ドット集中型ディザ法による画像二値化機能を有し、CPU110の制御により二値化処理のオン/オフ制御が可能である。二値変換部109から出力されるCMYKの各二値信号はプリンタ部212へ送られる。なお、二値変換部109においてプリンタ部212のガンマ特性を補正するためのLUTを用いた処理も行われる。

【0053】CPU110は、ROM111に保持された制御プログラムに基づき、RAM112をワークメモリに使用して、画像処理部209の各構成を統括的に制御し、例えば、UCR・出力カマスキング部106や解像度変換部108などへパラメータを設定する制御も行う。なお、CPU110は、操作・表示部114や、外部装置と通信を行うための外部インタフェース(I/F)113へ接続される。

【0054】さらに、CPU110が実行するプログラムには、上述したデフォーカス検知および補正を行う機能が含まれている。つまり、明度・色相分離部34は、変倍部105の出力から明度信号 $L^*$ と色相信号 $a^*b^*$ を分離する。デフォーカス検知部35は、分離された明度信号 $L^*$ に対してFFT、VTFフィルタ、IFFT、標準偏差算出を行う粒状度測定部50、並びに、LEDヘッド6の取付位置がベストピン位置( $T_c$ )に対して $\pm 50 \mu m$ ずれた場合および $\pm 150 \mu m$ ずれた場合の粒状度データを記憶し、算出された粒状度と比較を行うデフォーカス判定部51を有する（図17参照）。

【0055】デフォーカス検知部110は、デフォーカス判定部51により $\pm 50 \mu m$ を超えるデフォーカス状態であると判定される場合、操作・表示部114へデフォーカス状態であることを警告するメッセージを表示させるとともに、補正部36を介して二値変換部109を操作してドット集中型ディザ法による二値化を行わせる。さらに、 $\pm 150 \mu m$ を超えるデフォーカス状態であると判定される場合、光強度が弱く文字や線画の画質が劣化するため、光量調整部37を介して光量を増加させる信号をプリンタ部212へ出力させる。

【0056】図18はデフォーカス検知およびデフォーカス補正を説明するフローチャートで、デフォーカス検知モードが指定された場合にCPU110が実行する処理である。

【0057】CPU110は、YMCKそれぞれ信号値50Hの中間調サンプル画像をLUT補正せずに誤差拡散処理してプリンタ部212へ供給し、サンプル画像をプリントさせる(S1)。出力されたサンプル画像はオペレータによって原稿台に載置され、その画像が読み取られる(S2)。読み取られた画像は画像処理部209に入力され、明度・色相分離部34により明度信号 $L^*$ が抽出され(S3)、デフォーカス検知部33により明度信号 $L^*$ から粒状度G1の算出が行われる(S4)。

【0058】算出された粒状度G1が0.1未満、つまりLED



ヘッド6の取付位置がベストピント位置 ( $T_c \pm 50 \mu m$ ) だと判断される場合 (S5) は、操作・表示部114へデフォーカス状態ではない旨を示すメッセージ、例えば「ピントは合っています」を表示して (S6)、デフォーカス検知モードを終了する。

【0059】一方、算出された粒状度G1が0.1以上、つまりLEDヘッド6の取付位置が  $T_c \pm 50 \mu m$  を超えると判断される場合 (S5) は、操作・表示部114へデフォーカス状態である旨を示すメッセージ、例えば「ピントがずれています、サービスへ連絡してください」を表示する (S7)。そして、粒状度G1が0.4以上、つまりLEDヘッド6の取付位置が  $T_c \pm 150 \mu m$  以上か否かを判定し (S8)、 $0.1 \leq G1 < 0.4$  であればステップS9で補正1 (図19) を行い、 $0.4 \leq G1$  であればステップS10で補正2 (図20) を行う。

【0060】補正1においては、次の画像形成時 (例えばコピーが命令された場合 (S21)) に文字線画モードが選択されていないと判定される (S22) 場合のみ、二値化処理を誤差拡散処理法からドット集中型ディザ法へ切り替え (S23)、ディザ用LUTを設定する (S24) ように、補正部36を介して二値変換部109を制御する。また、文字線画モードの場合は既定の誤差拡散二値化処理に設定する (S25) ように、補正部36を介して二値変換部109を制御する。そして、画像形成が終了した後、サービスマンによるLEDヘッド6の取付位置の調整が行われたか否かを判定し (S26)、未調整であればステップS21へ戻り、調整済みであればデフォーカス検知モードを終了する。

【0061】補正2においては、次の画像形成時 (例えばコピーが命令された場合 (S31)) に文字線画モードが選択されていないと判定される (S32) 場合は、二値化処理を誤差拡散処理法からドット集中型ディザ法へ切り替え (S33)、ディザ用LUTを設定する (S34) ように、補正部36を介して二値変換部109を制御する。また、文字線画モードの場合は露光光量を通常の画像形成時に比べて例えば10%上げる (S35) ように、光量調整部37を介してプリンタ部212を制御する。さらに、既定の誤差拡散二値化処理に設定する (S36) ように、光量調整後のLUTを設定する (S37) ように、補正部36を介して二値変換部109を制御する。そして、画像形成が終了した後、サービスマンによるLEDヘッド6の取付位置の調整が行われたか否かを判定し (S38)、未調整であればステップS31へ戻り、調整済みであればデフォーカス検知モードを終了する。

【0062】なお、LUTの変更は、露光光量や二値化方法を変更すれば、出力階調特性が変化するので、これに対処して出力階調特性を補正するためのものである。つまり、デフォーカス判定部51から信号が送られて画像処理および/または露光光量に変更された場合は、ドット集中型ディザ処理用のLUTおよび/または光量調整後のLUTに切り替えて、画像濃度を忠実に再現するように調節する。

【0063】このように、デフォーカスが検知された場

合、サービスマンによるLEDヘッド6の取付位置の調整が行われるまでの期間、デフォーカスの状態および画像形成モードに応じた補正を行うことにより、デフォーカスにより画質が劣化した画像の出力を抑制して、通常の業務に支障をきたさないようにすることができる。

【0064】なお、上述したデフォーカスの状態、具体的にはLEDヘッド6の取付位置のずれと、補正方法との関係、並びに、露光光量の増加分 (初期+10%) は、発明者の実験により導かれた値である。当然のことながら、装置の構造、感光ドラム10の状態、露光光学系の違いなどにより、これらの値は変化するから、装置それぞれに応じた値を実験などにに基づき求める必要がある。

【0065】

【第2実施形態】以下、本発明にかかる第2実施形態の画像処理装置を説明する。なお、第2実施形態において、第1実施形態と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。

【0066】第2実施形態では、図21に示すプリンタ213においてデフォーカスの検知および補正を行う例を説明する。

【0067】図21に示す本実施形態のプリンタ213は、図7に示したプリンタ部212と同様の構成を有している。ただし、サンプル画像を読み取るための構成を備えている。つまり、定着器9を通過して排紙トレイへ搬送される記録紙に形成された画像を読み取るために、搬送ベルト14上に例えば600dpiの読取解像度を有する3ラインCCDなどの画像読取部13を設ける。そして、画像読取部13から出力されるRGB信号は画像処理部209へ入力される。

【0068】また、画像処理部209の構成は第1実施形態とほぼ同様であるが、通常の画像形成における二値化処理をドット集中型ディザ法により行い、文字線画モードが選択された場合に、ドット集中型ディザ法よりも文字再現性に優れる誤差拡散法を用いる。これは、複写機ではなくプリンタであるために可能な構成であり、複写原稿のスクリーン線数や角度などとの関係により発生するモアレを考慮する必要がないからである。言い換えれば、ドット集中型ディザ法が使用できるから、LEDヘッド6の取付位置が  $T_c \pm 150 \mu m$  を超えるまではデフォーカス補正およびサービスマンコールは不要である。

【0069】また、図にはとくに示さないが、画像読取部13に3ラインCCDを使う場合は、各色成分が読み取られたタイミングを補正するためのディレー回路が画像処理部209に設けられる。

【0070】図22はデフォーカス検知およびデフォーカス補正を説明するフローチャートで、デフォーカス検知モードが指定された場合にCPU110が実行する処理である。

【0071】CPU110は、YMCKそれぞれ信号値50Hの中間調サンプル画像をLUT補正せずに二値化処理してプリンタ部へ供給し、サンプル画像をプリントさせる (S41)。

そして、画像読取部13にサンプル画像を読み取らせ(S42)、読み取られた画像は画像処理部209に入力され、明度・色相分離部34により明度信号L\*が抽出され(S43)、デフォーカス検知部33により明度信号L\*から粒状度G1の算出が行われる(S44)。

【0072】算出された粒状度G1が0.4未満、つまりLEDヘッド6の取付位置が調整不要( $T_c \pm 150 \mu m$ 未満)だと判断される場合(S45)は、操作・表示部114へデフォーカス状態ではない旨を示すメッセージ、例えば「ピントは合っています」を表示して(S46)、デフォーカス検知モードを終了する。

【0073】一方、算出された粒状度G1が0.4以上、つまりLEDヘッド6の取付位置が $T_c \pm 150 \mu m$ を超えると判断される場合(S45)は、操作・表示部114へデフォーカス状態である旨を示すメッセージ、例えば「ピントがずれています、サービスへ連絡してください」を表示する(S47)。そして、ステップS48で補正3(図23)を行う。

【0074】補正3においては、次の画像形成時(例えばプリントが命令された場合(S51))に文字線画モードが選択されている場合(S52)は露光光量を通常の画像形成時に比べて例えば10%上げる(S53)ように、光量調整部37を介してプリンタ部を制御し、光量調整後のLUTを設定する(S54)ように、補正部36を介して二値変換部109を制御する。そして、画像形成が終了した後、サービスマンによるLEDヘッド6の取付位置の調整が行われたか否かを判定し(S55)、未調整であればステップS51へ戻り、調整済みであればデフォーカス検知モードを終了する。

【0075】

【第3実施形態】以下、本発明にかかる第3実施形態の画像処理装置を説明する。なお、第3実施形態において、第1および第2実施形態と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。

【0076】第3実施形態は、図7に示す第1実施形態の複写機に、第2実施形態で説明した画像読取部13を設けて、デフォーカス検知モードを電源オン時などに自動的に実行する。そして、デフォーカス状態が検知された場合、必要に応じてデフォーカス補正を行う。第1および第2実施形態では、文字線画モードが選択された場合をデフォーカス補正が必要な場合としたが、第3実施形態では、形成すべき画像が文字主体の画像か否かを判別して、その判別に応じてデフォーカス補正が必要な場合を判断する。

【0077】図24はCPU110の機能を説明するブロック図である。なお、画像処理部209の他の構成は図7に示した第1実施形態の構成と略同様であるから、その説明を省略する。

【0078】CPU110のOCR部38は、CCD210によって読み取られた原稿画像をOCR(Optical Character Reading)処理を施して、原稿画像から文字を抽出する。主題判別部39は、OCR部38の出力に基づき、原稿画像の主題(文字

主体の画像か否か)を判別する。この判別結果は、補正部36および光量調整部37に供給され、二値変換部109およびプリンタ部212の制御に利用される。

【0079】主題判別部39は、原稿画像に例えば30個以上の文字が存在するか否かを判別し、30個以上の文字が存在すれば文字主体の画像と判断する。なお、文字主体の画像と判断する閾値である文字30個は、写真の題名、ヘッダ、フッタおよび頁数など、文字主体の画像でなくても文字が存在するからである。さらに、文字の大きさ、文字の並び方や文字の集中具合などから文字主体の画像か否かを判断してもよい。

【0080】図25はデフォーカス検知およびデフォーカス補正を説明するフローチャートで、装置の電源がオンされた直後に、CPU110によって実行される。

【0081】CPU110は、YMCKそれぞれ信号値50Hの中間調サンプル画像をLUT補正せずに誤差拡散処理してプリンタ部212へ供給し、サンプル画像をプリントさせる(S61)。そして、画像読取部13にサンプル画像を読み取らせ(S62)、読み取られた画像は画像処理部209に入力され、明度・色相分離部34により明度信号L\*が抽出され(S63)、デフォーカス検知部33により明度信号L\*から粒状度G1の算出が行われる(S64)。

【0082】算出された粒状度G1が0.1未満、つまりLEDヘッド6の取付位置がベストピント位置( $T_c \pm 50 \mu m$ )だと判断される場合(S65)は、操作・表示部114へデフォーカス状態ではない旨を示すメッセージ、例えば「ピントは合っています」を表示して(S66)、デフォーカス検知モードを終了する。

【0083】一方、算出された粒状度G1が0.1以上、つまりLEDヘッド6の取付位置が $T_c \pm 50 \mu m$ を超えると判断される場合(S65)は、操作・表示部114へデフォーカス状態である旨を示すメッセージ、例えば「ピントがずれています、サービスへ連絡してください」を表示する(S67)。そして、粒状度G1が0.4以上、つまりLEDヘッド6の取付位置が $T_c \pm 150 \mu m$ 以上か否かを判定し(S68)、 $0.1 \leq G1 < 0.4$ であればステップS69で補正4(図26)を行い、 $0.4 \leq G1$ であればステップS70で補正5(図27)を行う。

【0084】補正4においては、次の画像形成時(例えばコピーが命令された場合(S81))は、文字主体の画像か否かを判定し(S82)、文字主体の画像でなければ二値化処理を誤差拡散処理法からドット集中型ディザ法へ切り替え(S83)、ディザ用LUTを設定する(S84)ように、補正部36を介して二値変換部109を制御する。また、文字主体の画像の場合は、既定の誤差拡散二値化処理に設定する(S85)ように、補正部36を介して二値変換部109を制御する。そして、画像形成が終了した後、サービスマンによるLEDヘッド6の取付位置の調整が行われたか否かを判定し(S86)、未調整であればステップS81へ戻り、調整済みであればデフォーカス検知モードを終了する。

【0085】補正5においては、次の画像形成時(例え

ばコピーが命令された場合(S91))は、文字主体の画像か否かを判定し(S92)、そうでなければ二値化処理を誤差拡散処理法からドット集中型ディザ法へ切り替え(S93)、ディザ用LUTを設定する(S94)ように、補正部36を介して二値変換部109を制御する。また、文字主体の画像の場合は、露光光量を通常の画像形成時に比べて例えば10%上げる(S95)ように、光量調整部37を介してプリンタ部212を制御する。さらに、既定の誤差拡散二値化処理に設定する(S96)ように、光量調整後のLUTを設定する(S97)ように、補正部36を介して二値変換部109を制御する。そして、画像形成が終了した後、サービスマンによるLEDヘッド6の取付位置の調整が行われたか否かを判定し(S98)、未調整であればステップS91へ戻り、調整済みであればデフォーカス検知モードを終了する。

【0086】なお、デフォーカス状態が検知された後は、サービスマンによるLEDヘッド6の取付位置の調整が行われるまで、言い換えればデフォーカス検知モードから抜けるまで、装置の電源オン時にデフォーカス状態の検知を行うことはない。

【0087】このように、装置の電源がオンされると、上記の一連のフローにより、デフォーカス状態を検知して、デフォーカス状態であればデフォーカス補正を実施することができる。従って、より迅速なサービスマンコールなどデフォーカス発生時の対処を迅速化することができる。

【0088】上述した各実施形態によれば、デフォーカスが発生した場合に、使用中の複写機やプリンタにおいてデフォーカスに起因する画質劣化を最小に抑え、サービスマンによる処置が行われるまでの期間、通常の業務に支障をきたさないようにすることができる。

【0089】さらに、デフォーカス状態の検知を自動化することで、ユーザの負担を最小限に抑えることができる。

【0090】

【他の実施形態】なお、本発明は、複数の機器(例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど)から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置(例えば、複写機、ファクシミリ装置など)に適用してもよい。

【0091】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体(または記録媒体)を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることはいうまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行する

ことにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることはいうまでもない。

【0092】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることはいうまでもない。

【0093】本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【0094】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、電子写真プロセスに使用される露光結像系の状態を検知して、必要ならば補正を行い、画質の劣化を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】露光用の光源としてLEDアレイを用いた画像形成装置における感光ドラム周辺の概略図、

【図2】ロッドレンズを説明する図、

【図3】MTFを説明する図、

【図4】理想的な結像、および、結像位置がずれた場合の光スポットのプロファイルを示す図、

【図5】感光ドラムの感光特性を示す図、

【図6】電子写真プロセスの現像特性を示す図、

【図7】実施形態の画像形成装置の構成を示す概観図、

【図8】ロッドレンズアレイを示す図、

【図9】感光ドラムの部分断面図、

【図10】孤立ドットの潜像を形成する様子を模式的に表す図、

【図11】複数ドットの潜像を形成する様子を模式的に表す図、

【図12】ドット集中型ディザのドット成長パターンを示す図、

【図13】プリンタの出力特性を示す図、

【図14】LEDヘッドの取付位置のずれと粒状度との関係を示す図、

【図15】LEDヘッドの取付位置のずれに対して発生する画質劣化およびその補正方法を説明する図、

【図16】画像処理部の詳細な構成例を示すブロック図、

【図17】デフォーカス検知部の詳細を示す図、

【図18】デフォーカス検知およびデフォーカス補正を説明するフローチャート、

【図19】デフォーカス検知およびデフォーカス補正を説明するフローチャート、

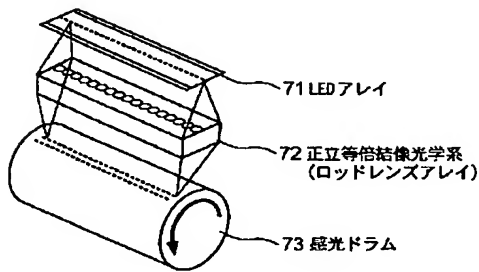
【図20】デフォーカス検知およびデフォーカス補正を説明するフローチャート、

【図21】第2実施形態のプリンタの構成例を示すブロック図、

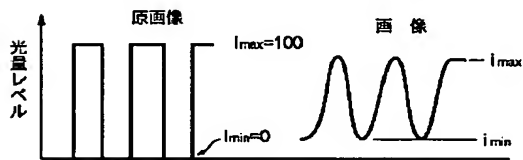
【図22】デフォーカス検知およびデフォーカス補正を説明するフローチャート、

【図23】デフォーカス検知およびデフォーカス補正を

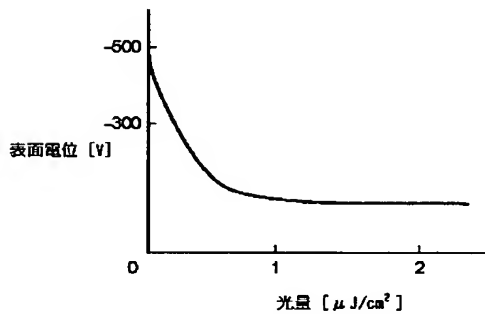
【図1】



【図3】



【図5】



【図9】



説明するフローチャート、

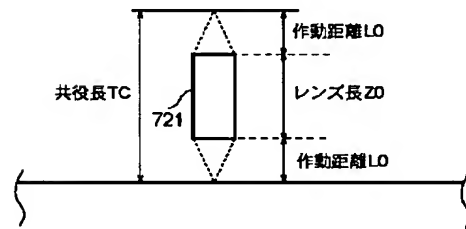
【図24】第3実施形態におけるCPU110の機能を説明するブロック図、

【図25】デフォーカス検知およびデフォーカス補正を説明するフローチャート、

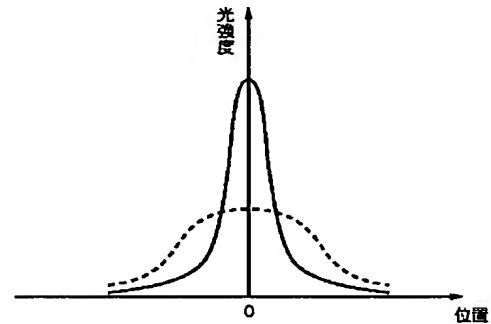
【図26】デフォーカス検知およびデフォーカス補正を説明するフローチャート、

【図27】デフォーカス検知およびデフォーカス補正を説明するフローチャートである。

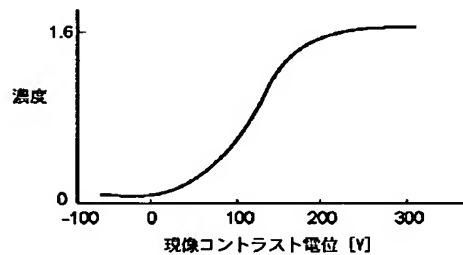
【図2】



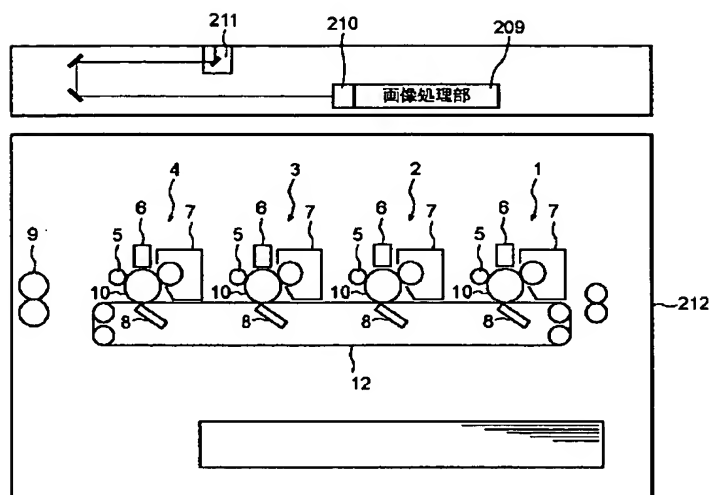
【図4】



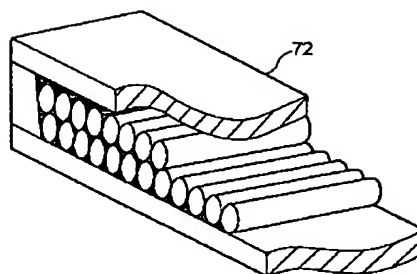
【図6】



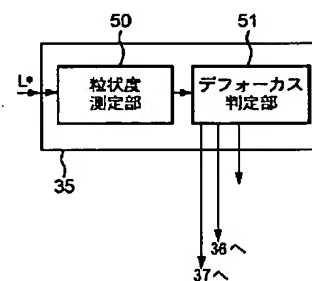
【図 7】



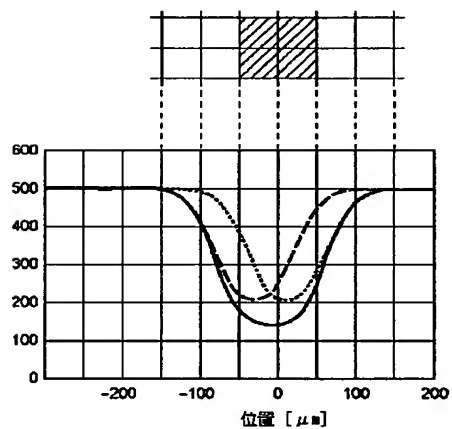
【図 8】



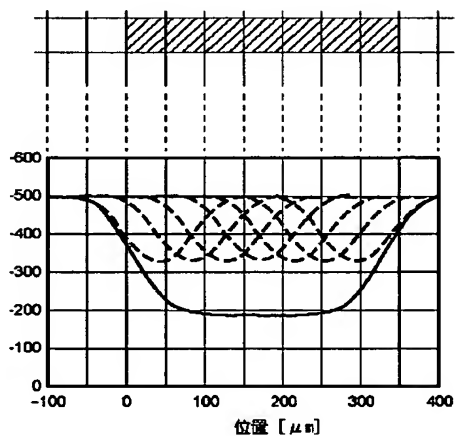
【図 17】



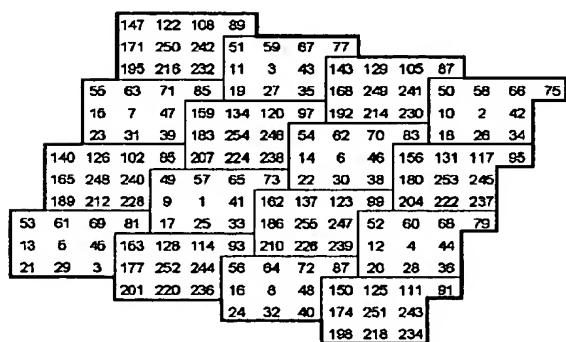
【図 10】



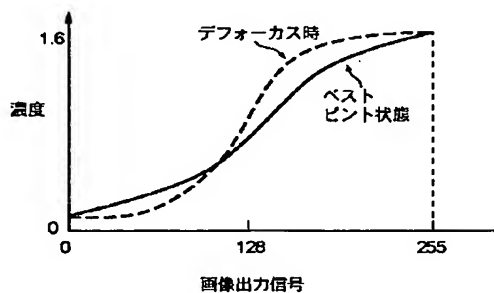
【図 11】



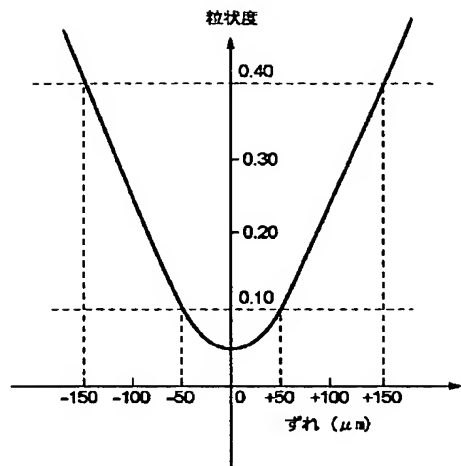
【図 12】



【図 13】



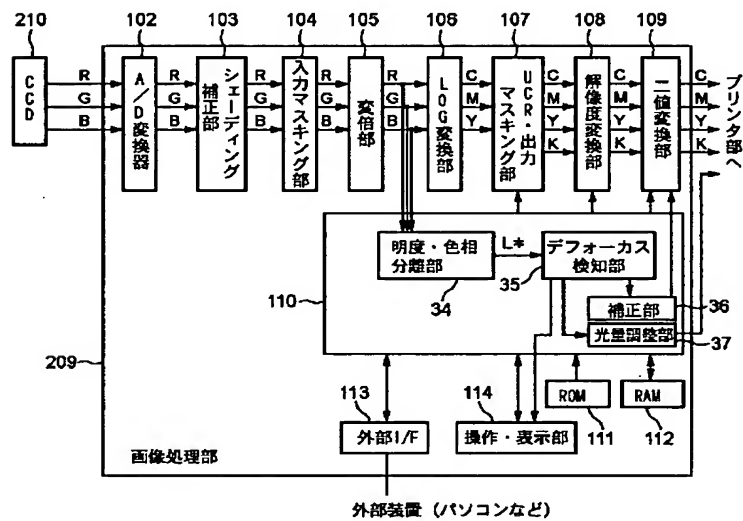
【図14】



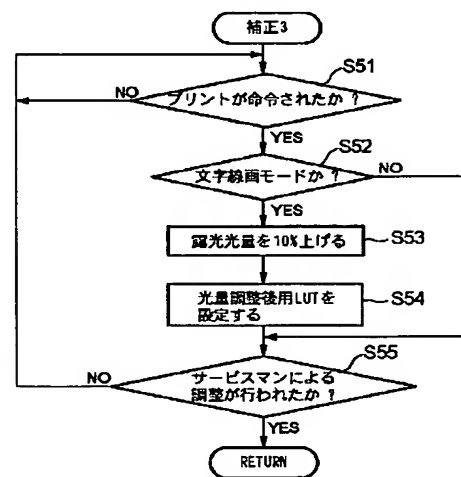
【図15】

ずれ (μm)	粒状度	画質劣化現象	補正方法
〜-150	0.40 以上	粒状感、文字画質低下	露光光量UP
-150〜-50	0.10 以上 0.40 未満	粒状感	ドット集中型ディザ法へ変更
-50〜+50	0.10 未満	通常状態	—
+50〜+150	0.10 以上 0.40 未満	粒状感	ドット集中型ディザ法へ変更
+150〜	0.40 以上	粒状感、文字画質低下	露光光量UP

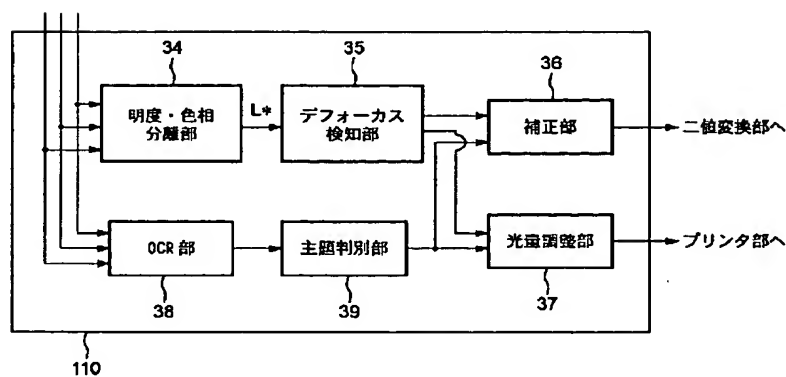
【図16】



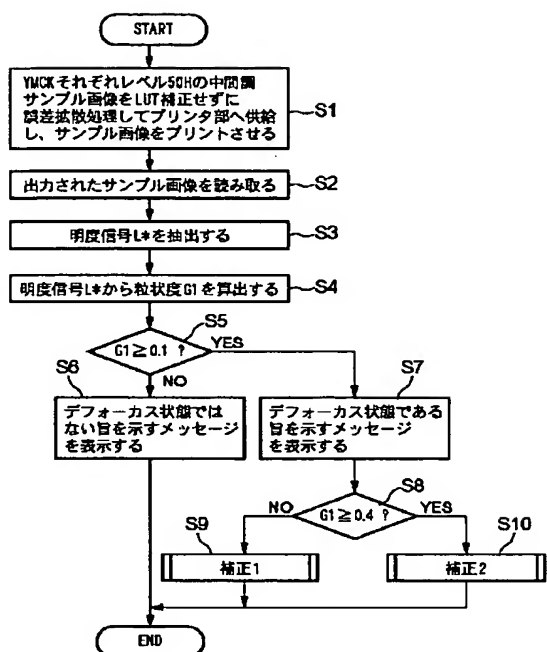
【図23】



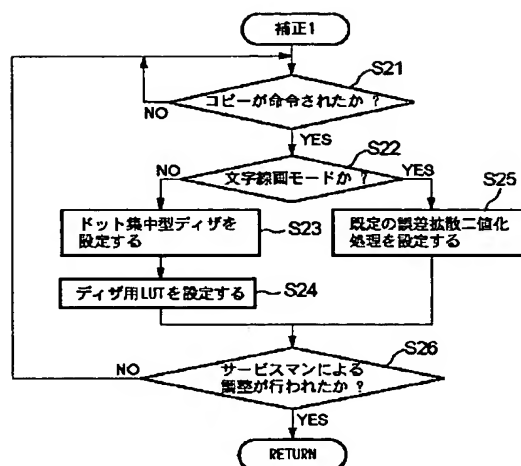
【図24】



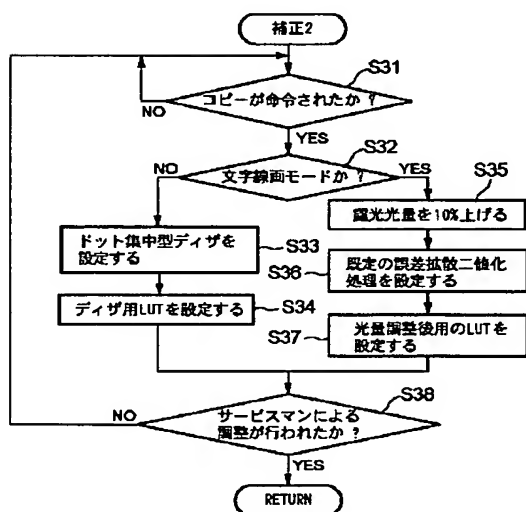
【図18】



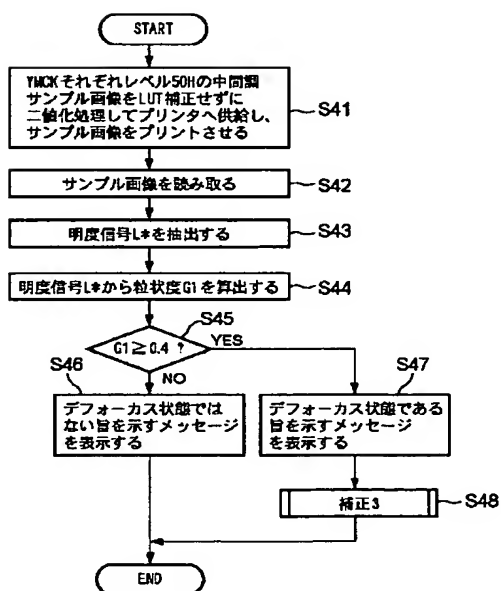
【図19】



【図20】

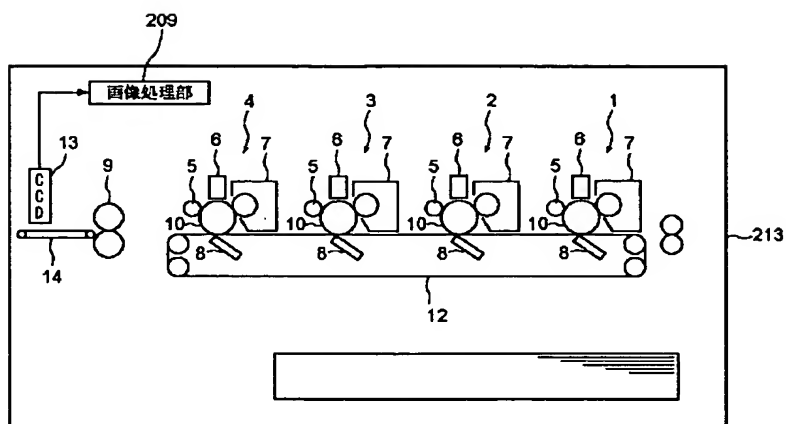


【図22】

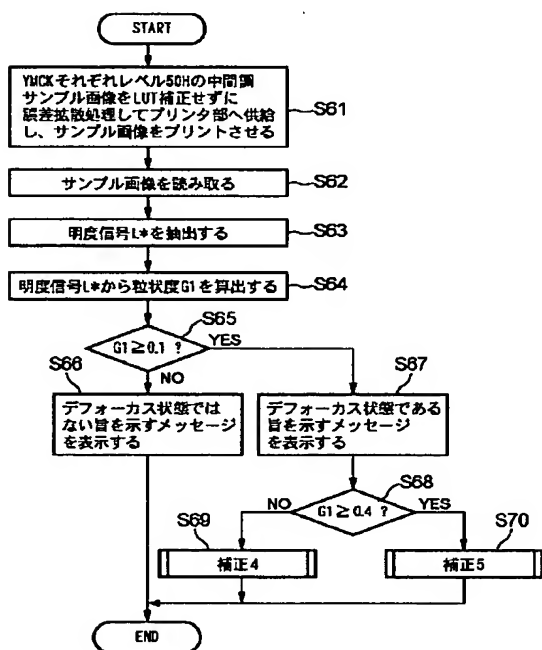




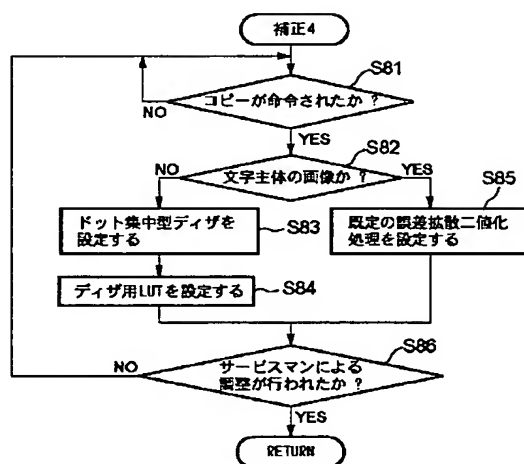
【図21】



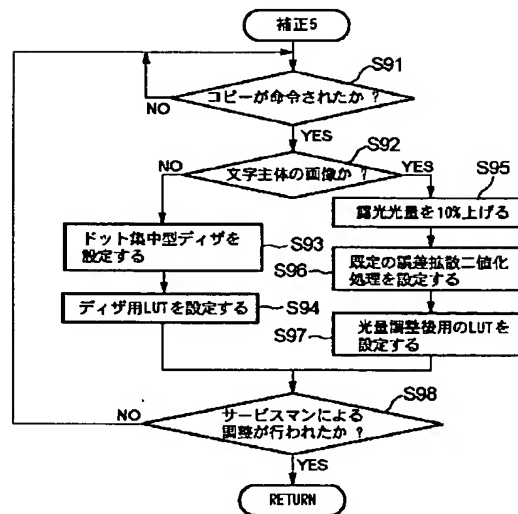
【図25】



【図26】



【図27】



フロントページの続き

(51)Int.C1.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ド (参考)

G 0 3 G 15/043

G 0 3 G 15/04

1 2 0 5 C 0 7 4

15/04

H 0 4 N 1/40

B 5 C 0 7 7

H 0 4 N 1/036

1/23

1 0 3

1/405

Fターム(参考) 2C162 AE28 AF43 AF47 AF83 FA04  
FA17 FA45

2C262 AA04 AA24 AB13 BB01 BB06

BB08 BB23 BB36 BC01 BC10

EA04 EA07 GA02 GA38

2H027 DB01 EA02 EA18 EB01 EF01

FA30 GB01 HA07 HA10

2H076 AB42 AB51 AB60 DA21

5C051 AA02 CA08 DA03 DB02 DB22

DB29 DE06 DE30 EA01 FA01

5C074 AA02 AA07 BB02 BB04 BB26

CC26 DD03 DD08 DD16 EE01

EE11 FF02 FF03 FF13 GG03

GG16 HH02

5C077 MM27 MP01 NN19 PP15 PP74

PQ08 PQ23 SS02 TT02 TT06